

2. Толстова Ю.И., Голубенко С.А. Технико-экономический анализ стратегического плана перевода систем теплоснабжения на закрытую схему // Новости теплоснабжения. № 3, 2016. С. 11–13

УДК 676.1.024.1

В.М. Халтурин  
(V.M. Halturin)  
(УГЛТУ, Екатеринбург)  
(USFEU, Yekaterinburg)

## **ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА И ЭКСПЛУАТАЦИИ МАССНЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ СУСПЕНЗИЙ**

**(FEATURES SELECTION AND OPERATION OF PULP (STOCK) PUMPS FOR TRANSPORTATION OF THE FIBROUS SUSPENSIONS)**

*Даны рекомендации по подбору массных насосов для транспортирования волокнистых суспензий.*

*Recommendations on the selection of pulp (stock) pumps for the transportation of fibrous suspensions are made.*

При транспортировании волокнистых суспензий характеристики насосов и трубопроводов зависят от вида и концентрации суспензии.

На рисунке приведены некоторые характеристики прямых массовых трубопроводов длиной 100 м, диаметром 150 мм и 200 мм при транспортировании суспензии сульфитной беленой целлюлозы. Зависимость потерь напора от скорости и расхода имеют специфичный S-образный характер с ярко выраженными точками максимума и минимума потерь при концентрации суспензии выше 1 %. С повышением концентрации точки максимума и минимума смещаются в сторону больших подач или концентраций. При концентрации суспензий меньше 1 % зависимости потерь напора от скорости течения располагаются ниже такой зависимости для чистой воды. Причем при скорости течения 5 м/с потери для суспензий (1...3) %-й концентрации значительно ниже потерь при течении чистой воды при той же скорости. На этом же рисунке приведены характеристики некоторых стандартных массивных насосов при работе на волокнистой суспензии заданной концентрации. В первом варианте характеристика насоса 12 ВМ-14 (1450 об/мин) при концентрации 5 % пересекается с характеристикой трубопровода диаметром 150 мм. Естественно, что насос будет работать лишь с параметрами точки А. Этот же насос при этой же концентрации, но совместно с трубопроводом с диаметром 200 мм, будет работать надежно на

всем его диапазоне подач и при значительно меньших потерях напора и меньшем расходе электроэнергии.

Во втором варианте характеристика насоса 12 БМ-14 (980 об/мин) при концентрации 3,5 соприкасается с кривой максимума потерь характеристики трубопровода диаметром 200 мм и несколько выше точки максимума характеристики трубопровода диаметром 150 мм при этой же концентрации. Следовательно, этот насос с трубопроводом диаметром 200 мм обеспечивает параметры точки Б, а с трубопроводом диаметром 150 мм – параметры точки В. Причем подача при меньших параметрах точки будет в три раза больше, чем при параметрах точки Б.

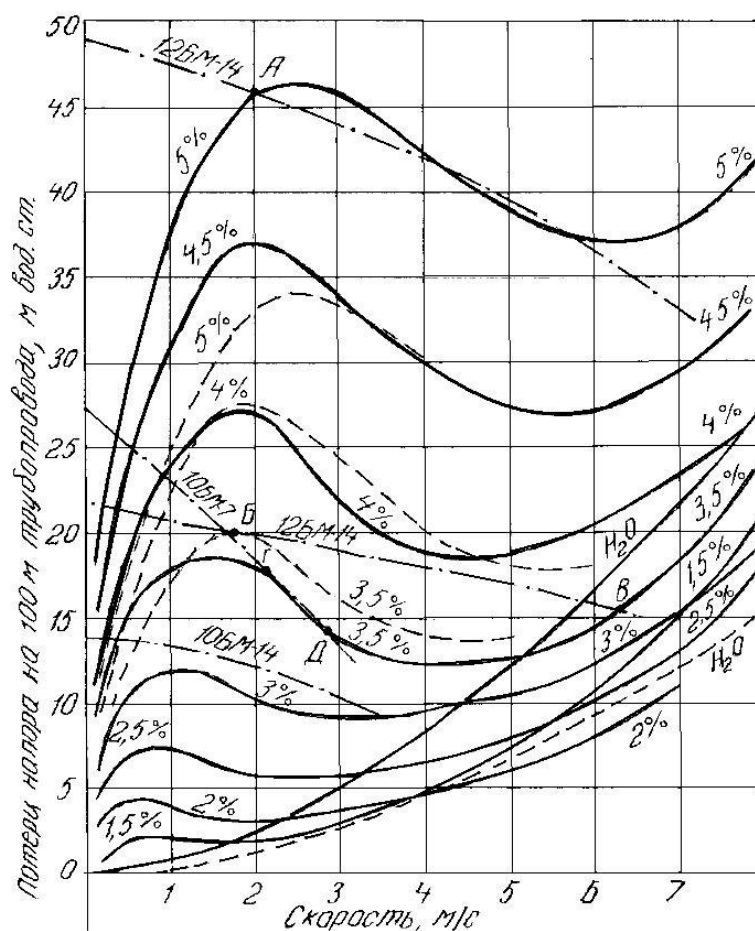


Диаграмма подбора массных насосов в зависимости от характеристики массопровода:

- — трубопровод диаметром 150 мм;
- - - - - трубопровод диаметром 200 мм;
- • — — насосы

В третьем варианте характеристика насоса 10 БМ-7 (980 об/мин) скользит по характеристике трубопровода диаметром 150 мм между точками Г и Д. В этом случае совместная работа насоса с трубопроводом будет неустойчивая, так насос может работать на любой из подач между

точками Г и Д. Регулирование подачи и напора в данном случае невозможно. В то же время при совместной работе с трубопроводом диаметром 200 мм параметры работы системы вполне определённые.

В четвертом варианте правильно подобран насос 10 БМ-14 (980 об/мин) для работы с трубопроводом диаметром 150 мм при концентрации 3 %. Насос может работать на всем диапазоне подач. Однако при повышении концентрации в пределах производственных технологических допусков максимум характеристики пересечет характеристику насоса, и, соответственно, насос 10 БМ-14 будет работать на параметрах точки пересечения при значительно меньшей подаче.

Приведенные возможные варианты не исключают других вариантов совместной работы трубопроводов. Они наглядно показывают, что подбор насосов на сеть при транспортировании волокнистых суспензий является весьма важным моментом проектирования. Неправильный выбор насоса приведет к эксплуатации его при низких КПД.

Необходимо также указать, что количественная и качественная стороны характеристик насосов и трубопроводов зависят от типа волокна, его длины и степени помола, шероховатости трубопроводов и т.д. Недостаточность экспериментальных данных не дает возможности более широкого обобщения учета всех аргументов, определяющих характеристики насосов и трубопроводов.

Таким образом, подбор массных насосов должен проводиться с учетом снижения характеристики насоса в зависимости от концентрации и с учетом экспотенциальной зависимости характеристики массопровода.

Для огибания специфичной кривой максимума характеристики потерь трубопровода при течении длинноволокнистых суспензий наиболее целесообразны насосы с западающей характеристикой во избежание совпадения с характеристикой трубопровода и исключения неустойчивой работы системы.

Подбор насосов должен проводиться с учетом возможных колебаний концентрации суспензии в пределах технологических допусков во избежание отказа насоса по обеспечению подачи при заданных подаче и напоре.

Экономичность совместной работы зависит от правильного сочетания габаритных размеров, насоса и диаметров трубопровода.

При автоматическом регулировании необходимо подбирать насос так, чтобы его характеристика во всех случаях пересекалась с характеристикой массопровода. В противном случае возможно совпадение характеристик и неустойчивая работа массопроводной системы, что исключает возможность автоматического регулирования.